

ОСОБЛИВОСТІ ФІБРОБЕТОНУ, ЯК МАТЕРІАЛУ ДЛЯ КОНСТРУКЦІЙ ЗАХИСНИХ СПОРУД ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Кучеренко В.Г.

Рудешко І.В.

Національний університет цивільного захисту України

Сьогодні, в умовах збільшення потужності засобів озброєння, дуже актуальним стає підвищення захисної здатності оборонних і у т. ч. фортифікаційних споруд, основними матеріалами для яких є бетон і залізобетон [1,2].

Розрахунок конструкцій фортифікаційних споруд ґрунтується на залежності їх стійкості від динамічної енергії при дії вибухових засобів та від захисної здатності матеріалу, яка для бетонних і залізобетонних конструкцій залежить від показників міцності. Але, з підвищенням міцності бетону росте і його крихкість, знижуються пластично-деформаційні властивості за умов дії короткочасного і тривалого навантаження. А це, у свою чергу, сприяє практично миттєвому руйнуванню бетону. Варіантом вирішення цієї задачі можна вважати дисперсне армування бетону фіброю, що дозволяє істотно підвищити його питому міцність на розтяг і згин, тріщиностійкість, стійкість до ударних і вібраційних впливів, опір стиранню тощо [1,5].

Узагальнений досвід застосування сталевібробетону показав, що найефективнішим є використання цього матеріалу у залізобетонних конструкціях для підвищення їх тріщиностійкості, у тонкостінних конструкціях, спорудах, що працюють на ударні навантаження (хвильорізах, покриттях аеродромів, особливо для надважких вантажних літаків, автомобільних доріг, фортифікаційних спорудах, у сейсмостійких конструкціях, палях, трубах, резервуарах, які піддаються впливу агресивного середовища).

Крім того, в останні роки все частіше спостерігаються природні катаклізми, до них додаються техногенні катастрофи та терористичні акти, воєнні дії, які супроводжуються, як правило, неконтрольованим зростанням навантажень та впливів на елементи конструкцій будівель та споруд.

Такий стан речей вимагає створення більш досконалих елементів конструкцій, які, маючи комплекс заданих експлуатаційних характеристик і технологічність, характеризувалися би мінімальними матеріальними і трудовими витратами, необхідною надійністю і довговічністю. Пошук шляхів забезпечення експлуатаційної надійності та економічної ефективності будівництва спричинив створення нового покоління будівельних конструкцій.

Однією із сучасних тенденцій розвитку будівництва є використання фібробетонів, у тому числі, високоміцних. Різноманіття галузей застосування виробів та конструкцій, що виготовляються із фібробетону, зумовлено тим, що порівняно із звичайним бетоном він характеризується у декілько разів більшою міцністю на осьовий розтяг та розтяг при згині, високою тріщиностійкістю, стійкістю до ударних і вібраційних впливів [5,6].

Нові конструкції розробляються на основі бетонних матеріалів. Серед них особливе місце займають сталевібробетонні (СФБК) та сталевіброзалізобетонні (СФЗБК) (комбіновані) елементи конструкцій, які виготовляються на основі будівельного композиційного матеріалу – сталевібробетону (СФБ). Будівельний композит – сталевібробетон, визнаний у всьому світі конструкційний матеріал, що дозволяє ефективно реалізовувати всі напрямки удосконалення будівельних конструкцій. До того ж, його застосування відкриває можливість створювати конструкції із заздалегідь заданими властивостями. На сьогоднішній день вітчизняними та зарубіжними фахівцями розроблено чимало елементів конструкцій із застосуванням СФБ, які мають порівняно з традиційними аналогами підвищені техніко-економічні показники [1].

Але, доводиться констатувати, що в сучасній вітчизняній практиці будівництва елементи конструкцій на основі СФБ ще не знайшли свого належного місця.

Аналіз вітчизняної та зарубіжної літератури та значний обсяг експериментально-теоретичних досліджень показав, що у армуванні сталевими фібрами бетонних матеріалів закладено значні резерви регулювання властивостей, створення нових будівельних елементів та технологій, які успішно можуть конкурувати з існуючими конструктивними та технологічними рішеннями. Очевидна потреба у розробці наукових та практичних основ створення високоефективних конструкцій із СФБ, або з його застосуванням із заданими властивостями. У нашій країні, за наявності значного обсягу результатів експериментально-теоретичних досліджень та практичного застосування СФБК (СФЗБК), необхідної наукової та практичної бази, орієнтованої на виробництво, яка могла б забезпечити їх доцільне використання у будівництві, немає. СФБК і СФЗБК, які володіють необхідними експлуатаційними властивостями, порівняно з традиційними залізобетонними конструкціями (ЗБК), характеризуються зниженням маси, трудовитрат, термінів будівництва, собівартості, скороченням арматурних робіт, підвищенням надійності та довговічності, вибухостійкості а також термінів експлуатації [1,3,4,5].

СФБ можна використовувати для конструкцій покриття і перекриття, дорожнього покриття, мостових настилів, вогнетривких матеріалів, бетонних труб, злітно-посадочних смуг аеродромів, ємностей високого тиску, вибухостійких споруд, основ верстатів, портових споруд, облицювання тунелів, конструкцій корабельних корпусів.

Залежно від типу фібри, дисперсності армування, ступеня дисперсності, можна отримати підвищення тих чи інших показників міцності фібробетону.

Відмінною рисою фібробетонів є підвищена структурна в'язкість, завдяки якій вони набувають значної стійкості при динамічних навантаженнях, у тому числі ударних і вибухових [3].

Висока ударна міцність – одна із найбільш важливих властивостей фібробетонів, що обумовило їх застосування у важких експлуатаційних умовах і для конструкцій захисних споруд.

Численні дослідження, а також дані натурних випробувань конструкцій, переконливо доводять, що динамічна стійкість фібробетону в результаті дисперсного армування зростає у декілька разів.

Таким чином, вирішення проблеми створення СФБК і СФЗБК із заданими властивостями слід розглядати як важливий науковий напрямок у розвитку теорії та практики будівельних конструкцій.

Література

1. Турба Ю. В. Тріщиностійкість дисперсно-армованого бетону дис. канд. техн. наук / Турба Ю.В. Львів, 2021. - 143 с.
2. Микола ІЛЬЧЕНКО, Віктор ГВОЗДЬ, Ірина РУДЕШКО Особливості конструктивних рішень захисних споруд цивільного захисту /Микола ІЛЬЧЕНКО Черкаси, НУЦЗУ ЧПБ імені Героїв Чорнобиля, 2022. – 130 с.
3. Талантова К.В. Будівельні конструкції із заданими властивостями на основі сталеві фібробетону автореф. дис. докт. техн. наук / Талантова К.В. Барнаул, 2010, 35 с.
4. Настанова з проектування та виготовлення конструкцій з дисперсноармованого бетону. – ДСТУ-Н Б В.2.6-218:2016.-[Чинний від 2017-04-01] – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2017.- 109с. (Національний стандарт України).
5. Ковальчук Т. В. Високоміцний фібробетон із композиційним дисперсним армуванням дис. канд. техн. наук / Ковальчук Т. В. Рівне, 2019. - 211 с.
6. Тищенко О. М., Поздєєв С. В., Березовський А. І., Рудешко І. В., Сідней С. О. Стійкість будівель і споруд при пожежі, Черкаси, ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2019, 330с.